

Ref. 9

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平4-39450

⑬ Int. Cl.³

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成4年(1992)2月10日

F 16 H 13/14

8009-3J

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全8頁)

⑮ 発明の名称 遊星ローラ型動力伝達装置

⑯ 特 願 平2-141330

⑰ 出 願 平2(1990)6月1日

⑱ 発 明 者 安 原 伸 二 大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号 光洋精工株式会社内

⑲ 発 明 者 上 田 浩 一 大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号 光洋精工株式会社内

⑳ 発 明 者 奥 利 昭 大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号 光洋精工株式会社内

㉑ 出 願 人 光洋精工株式会社 大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号

㉒ 代 理 人 弁理士 遠藤 善二郎

明 細 書

1 発 明 の 名 称

遊星ローラ型動力伝達装置

2 特許請求の範囲

(1) 第1回転数検出器が接続された第1回転軸と、第1回転軸に設けられたキャリア部に自転・公転自在に支承された遊星ローラと、遊星ローラが外接する太陽ローラを備え、第2回転数検出器が接続された第2回転軸と、温度センサが接続され、遊星ローラが内接する軌道輪と、第1回転軸又は第2回転軸に接続されたトルク負荷検出器と、軌道輪に設けられた温度調節装置と、第1回転数検出器、第2回転数検出器、温度センサ及びトルク負荷検出器からの検出信号に基づき温度調節装置を制御する制御装置とから構成された遊星ローラ型動力伝達装置

(2) 第1回転数検出器が接続された第1回転軸と、第1回転軸に設けられたキャリア部に自転・公転自在に支承された遊星ローラと、遊星ローラが外接する太陽ローラを備え、第2回転数検出器

が接続された第2回転軸と、第1温度センサが接続され、遊星ローラが内接する軌道輪と、太陽ローラ乃至第2回転軸に接続された第2温度センサと、軌道輪に設けられた温度調節装置と、第1回転数検出器、第2回転数検出器、第1温度センサ及び第2温度センサからの検出信号に基づき温度調節装置を制御する制御装置とから構成された遊星ローラ型動力伝達装置

3 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は、動力伝達変速機構としての遊星ローラ型動力伝達装置に関する。

(従 来 の 技 術)

従来の技術における遊星ローラ型動力伝達装置は、キャリア軸部の端部に設けられたキャリア円板部の周辺部に軸線方向に傾設された駆動ピンに遊星ローラが回転自在に支承されており、そして、遊星ローラが内接する軌道輪と遊星ローラが外接する太陽ローラ軸部とがキャリア軸部と共軸線関係に配設されて構成されている。

上記の遊星ローラ型動力伝達装置は、キャリア軸部、軌道輪及び太陽ローラ軸部の三者が入力側、出力側及び固定側に適宜選択結合されて使用される。

そして、伝達トルクの大きさは、遊星ローラの太陽ローラ軸部及び軌道輪に対する圧接力(負の隙間、即ち締め代に応じて発生する)に対応するのであるが、遊星ローラ型動力伝達装置の製作に際しては、互に相反する圧接力と装置の寿命との関係を考慮して決定される。

〔発明が解決しようとする課題〕

上記のような遊星ローラ型動力伝達装置の使用において、使用中の遊星ローラ型動力伝達装置の温度変化による膨張・収縮に基づいて遊星ローラの太陽ローラ軸部及び軌道輪に対する締め代が増減する。その結果、締め代が過小に減少することにより、伝達トルクが減少して、スリップが生じたり、締め代が過大に増大することにより、軌道輪の軌道面に剥離が生じて、装置の寿命が短縮したりする。

2つの温度センサからの検出信号に基づき温度調節装置を制御する制御装置とから構成されている。

〔作 用〕

上記の制御装置において第1回転数検出器・第2回転数検出器の各検出信号により第1回転軸・第2回転軸間の滑り率が演算され、滑り率とトルク負荷検出器からの検出信号とに基づき制御装置により温度調節装置は制御されて作動する。

又は、上記の制御装置において第1回転数検出器・第2回転数検出器の各検出信号により第1回転軸・第2回転軸間の滑り率が演算されると共に、2つの温度センサからの各検出信号により各部寸法変化から算出される運転中に締め代が算出され、滑り率と運転中に締め代とに基づき制御装置により温度調節装置は制御されて作動する。

その結果、軌道輪が適切な温度に調節維持され、遊星ローラとの適切な締め代が調節維持される。かくして、使用中の遊星ローラ型動力伝達装置の温度変化があっても、遊星ローラ、太陽ローラ及び軌道輪が適切な締め代に調節維持される。又、

この発明は、遊星ローラ型動力伝達装置における温度変化による遊星ローラの太陽ローラ軸部及び軌道輪に対する締め代の増減がもたらす障害を防止するものである。

〔課題を解決するための手段〕

この発明による遊星ローラ型動力伝達装置は、第1回転数検出器が接続された第1回転軸と、第1回転軸に設けられたキャリア部に自転・公転自在に支承された遊星ローラと、遊星ローラが外接する太陽ローラを備え、第2回転数検出器が接続された第2回転軸と、温度センサが接続され、遊星ローラが内接する軌道輪と、第1回転軸又は第2回転軸に接続されたトルク負荷検出器と、軌道輪に設けられた温度調節装置と、第1回転数検出器、第2回転数検出器、温度センサ及びトルク負荷検出器からの検出信号に基づき温度調節装置を制御する制御装置とから構成されている。

場合によっては、トルク負荷検出器に替えて太陽ローラ乃至第2回転軸に別の温度センサが接続され、第1回転数検出器、第2回転数検出器及び

トルク負荷の増減があった場合に温度を制御することで締め代を増減させることができ、常に必要最小限の圧接力が得られる。

〔実 施 例〕

この発明の実施例を図面に従って説明する。

第1図において、遊星ローラ型動力伝達装置のキャリア軸部1の端部には、キャリア円板部2が固着され、キャリア円板部2の周辺部には、円周等配に複数(例えば3乃至4)の駆動ピン3、3...が軸線方向に植設されている。各駆動ピン3には、遊星ローラ4が軸受を介して回転自在に支承されている。軸受は、滑り軸受、又は転がり軸受のいずれでもよく、図示の実施例では、針状ころ軸受5が示されている。

そして、遊星ローラ4、4...が内接する軌道輪6と遊星ローラ4、4...が外接する太陽ローラ7が形成された太陽ローラ軸部8とがキャリア軸部1と共軸線関係に配設されている。なお、軌道輪6は、その外周面及び両端面を覆う輪状保持体9に保持されている。

上記の遊星ローラ型動力伝達装置において、キャリア軸部1、軌道輪6及び太陽ローラ軸部8の三者は、入力側、出力側及び固定側に適宜選択結合される。

図示の実施例は、増速装置として利用された場合であり、軌道輪6が固定され、キャリア軸部1が入力軸に、太陽ローラ軸部8が出力軸に夫々結合されている。

そして、キャリア軸部1には、回転数検出器11が接続され、太陽ローラ軸部8には、回転数検出器12、温度センサ13及びトルク負荷検出器14が接続され、軌道輪6には、温度センサ15が接続されていると共に、加熱・冷却手段を備えた温度調節装置16が設けられている。なお、温度センサ13は太陽ローラ7に、トルク負荷検出器14はキャリア軸部1に接続してもよい。

回転数検出器11、回転数検出器12、温度センサ13、トルク負荷検出器14及び温度センサ15は、各検出信号を入力するように制御装置17に接続されていると共に、温度調節装置16は、制御装置17から

される。

(3) 変速比 $i = N_i / N_o$

滑り率 $S = |(i - i_0) / i_0| \times 100$ が演算される。

(4) T_n と T_o とが比較判断され、 $T_n > T_o$ であれば $T_n \leq T_o$ になるまで負荷、又は入力軸の回転速度を減らすようにする。

(5) $T_n \leq T_o$ であれば、 S の大小が判断される。

$S > 1$ であれば T_k と T_{min} とが比較判断され、

$1 \geq S \geq 0.5$ であれば、そのまま運転が続行され、

$S < 0.5$ であれば、 T_k と T_{max} とが比較判断される。

(6) $T_k \leq T_{min}$ であれば運転が停止され、

$T_k > T_{min}$ であれば、運転が続行されながら、制御装置17により温度調節装置16が軌道輪温度を T_s とするように作動される。ここで T_s は、次式より算出される。

$$T_s = T_k - (T_k - T_{min}) \{ (S - 1) / 9 \}$$

(7) $T_k > T_{max}$ であれば、制御装置17により温

度の制御信号により加熱・冷却作動制御されるように接続されている。

上記の制御装置17において、各部の検出信号に基づき温度調節装置16を制御する場合には、第2図に示すような第1モードの演算・判断フロー及び第3図に示すような第2モードの演算・判断フローがある。

第1モードにおいては、

(1) 遊星ローラ型動力伝達装置における初期設定の各条件は、下記の通りとし、制御装置17に設定記録されてある。

T_o : 定格トルク

i_o : 無負荷変速比

T_{max} : 許容最高温度

T_{min} : 許容最低温度

(2) 回転数検出器11、回転数検出器12、トルク負荷検出器14及び温度センサ15から各検出データ、即ち N_i : キャリア軸部1の検出回転数、 N_o : 太陽ローラ軸部8の検出回転数、 T_o : 検出入力トルク及び T_k : 軌道輪の検出温度が制御装置17に入力

度調節装置16が $T_s = T_{max}$ で作動される。

$T_k \leq T_{max}$ であれば、運転が続行されながら、制御装置17により温度調節装置16が $T_s = T_k + 2(T_{max} - T_k) \cdot (0.5 - S)$ で作動される。

第2モードにおいては、

(1) 遊星ローラ型動力伝達装置における初期設定の各条件は、下記の通りとし、制御装置17に設定記録されてある。

T_o : 定格トルク

i_o : 無負荷変速比

D_k : 軌道輪の内径(基本寸法)

D_i : 太陽ローラの外径(基本寸法)

B : 膨張係数

A : 組立時のローラの締め代寸法

(2) 回転数検出器11、回転数検出器12、温度センサ13、トルク負荷検出器14及び温度センサ15から各検出データ、即ち N_i : キャリア軸部1の検出回転数、 N_o : 太陽ローラ軸部8の検出回転数、

T_i : 太陽ローラ軸部8の検出温度及び T_k : 軌道

特開平4-39450 (4)

輪の検出温度が制御装置17に入力される。

(3) 変速比 $i = N_i / N_o$

$$\text{滑り率 } S = |(1 - i_o) / i_o| \times 100$$

$$\text{遊星ローラ6の温度 } T_r = (T_k + T_t) / 2$$

遊星ローラ6の外径(基本寸法)

$$D_r = (D_k - D_t) / 2$$

運転中の軌道輪の内径

$$D_k' = D_k \times (T_k - 20) \times \pi \times B$$

運転中の太陽ローラの外径

$$D_t' = D_t \times (T_t - 20) \times \pi \times B$$

運転中の遊星ローラ6の外径

$$D_r' = D_r \times (T_r - 20) \times \pi \times B$$

運転中の締め代

$$S I = D_r' - \{(D_k - D_t) / 2\} + A$$

が演算される。

(4) 滑り率 S の大小が比較判断され、

$S < 0.5$ であれば、運転が続行されながら、温度補正係数 $S H$ が次のように決定される。

$$S H = S I \times S / 0.5$$

この温度補正係数 $S H$ は、軌道輪適正温度

$T_k H$ を決定するために締め代の増減を温度の増減に変換するため便宜的に決定されたものである。

そして、

$$T_k H = \{(S I - S H) \times 2 / D_k \times \pi \times B\} + T_k$$

が演算され、温度調節装置16が制御装置17により軌道輪適正温度 T_k を $T_k H$ とするよう作動される。

$0.5 \leq S \leq 1.0$ であれば、そのまま運転が続行される。

$S > 1.0$ であれば、運転が続行されながら、温度補正係数 $S H$ が次のように決定される。

$$S H = S I \times \sqrt{S - 1} \times 0.2 + S I$$

そして、

$$T_k H = \{(S I - S H) \times 2 / D_k \times \pi \times B\} + T_k$$

が演算され、温度調節装置16が制御装置17により $T_k H$ で作動される。

上記のようなモードで温度調節装置16が制御装置17により制御されて、作動することにより、軌道輪6が適切な温度に調節維持され、遊星ローラ

4と適切な締め代に調節維持される。かくして、使用中の遊星ローラ型動力伝達装置の温度変化に対し、遊星ローラ、太陽ローラ及び軌道輪が適切な締め代に調節維持される。又、トルク負荷の増減があった場合に温度を制御することにより締め代を増減させることができ、常に必要最小限の圧接力が得られる。

温度調節装置16としては、第4図乃至第7図に例示する種々の型式がある。

第4図に示す第1型式は、軌道輪6に軸線方向の通孔21, 21...及び通孔22, 22...が同心2重円の円周等配に穿設されており、環状保持体9の両端面の内方フランジ部23, 24の内側面には、通孔21, 21...及び通孔22, 22...の開口に対向する同心2重円の環状溝25, 26及び環状溝27, 28が形成されている。

外部の加熱油供給器29からの加熱油供給管路30が一方の外側円の環状溝25に、同じく加熱油供給器29への加熱油流出管路31が他方の外側円の環状溝27に夫々連通接続されており、外部の冷却油供

給器32からの冷却油供給管路33が一方の内側円の環状溝26に、同じく冷却油供給器32への冷却油流出管路34が他方の内側円の環状溝28に夫々連通接続されている。

加熱油供給管路30及び冷却油供給管路33には、加熱油供給器29及び冷却油供給器32の各流出側において制御弁35, 37が介在し、加熱油流出管路31及び冷却油流出管路34には加熱油供給器29及び冷却油供給器32の各流入側において制御弁36, 38が介在しており、制御弁35, 36, 37, 38は制御装置17により開閉制御されるようになっている。

第5図に示す第2型式は、軌道輪6の外周面には、螺旋状の溝が形成され、溝は、環状保持体9の内周面と共に螺旋状通孔39を構成している。螺旋状通孔39の一方の開口には温度調節油供給管路40が、他方の開口には温度調節油流出管路41が夫々連通接続されており、温度調節油供給管路40は、他方において分岐して加熱油供給器29及び冷却油供給器32の各流出側に制御弁35, 37を介して接続されていると共に、温度調節油流出管路41は、他

方において分岐して加熱油供給器29及び冷却油供給器32の各流入側に制御弁35, 38を介して接続されている。制御弁35, 36, 37, 38は制御装置17により開閉制御されるようになっている。

第6図に示す第3型式は、軌道輪6に軸線方向の通孔21, 21...が円周等配に穿設されており、環状保持体9の閉端面の内方フランジ部23, 24の内側面には、通孔22, 22...の開口に対向する環状溝26, 28が形成されている。

更に環状保持体9内には、軌道輪6に軸線方向の通孔21, 21...に対応する発熱体、例えば電熱体42が埋設されており、外部の電源43に接続されている。

外部の冷却油供給器32からの冷却油供給管路40が一方の内側円の環状溝26に、同じく冷却油供給器32への冷却油流出管路41が他方の内側円の環状溝28に夫々連通接続されている。冷却油供給管路40には、冷却油供給器32の流出側において制御弁37が介在し、冷却油流出管路41には冷却油供給器41の流入側において制御弁38が介在しており、制

加熱油供給器29からの加熱された油が加熱油供給管路30・温度調節油供給管路40を介して通孔21, 21...／螺旋状通孔39に流入して通過し、更に加熱油流出管路31・温度調節油流出管路41を介して加熱油供給器29に戻る。この間、通孔21, 21...を設定流量の加熱油が流れることにより軌道輪は上記したように適切な温度に加熱維持される。

軌道輪の冷却の場合には、制御弁37及び制御弁38が夫々制御装置17に制御されて適宜の開度で開弁され、制御弁35及び制御弁36が閉弁される。それにより冷却油供給器32からの冷却された油が冷却油供給管路33・温度調節油供給管路40を介して設定流量の通孔22, 22...／螺旋状通孔39に流入して通過し、更に冷却油流出管路34・温度調節油流出管路41を介して冷却油供給器32に戻る。この間、通孔21, 22...／螺旋状通孔39を冷却油が流れることにより軌道輪は上記したように適切な温度に冷却維持される。

上記の第3型式及び第4型式においては、軌道輪の加熱の場合には、制御弁37及び制御弁38が夫

御弁37, 38は制御装置17により開閉制御されるようになっている。

第7図に示す第4型式は、第2型式と同様に軌道輪6の外周面には、螺旋状の溝が形成され、溝は、環状保持体9の内周面と共に螺旋状通孔39を構成している。更に環状保持体9内には、螺旋状通孔39に対応する発熱体、例えば電熱体42が埋設されており、外部の電源43に接続されている。

螺旋状通孔39の一方の開口には温度調節油供給管路40が、他方の開口には温度調節油流出管路41が夫々連通接続されており、温度調節油供給管路40及び温度調節油流出管路41は、冷却油供給器32の流出側及び流入側に夫々制御弁37, 38を介して接続されている。前記電源43及び制御弁37, 38は制御装置17により開閉制御されるようになっている。

上記の第1型式及び第2型式においては、軌道輪の加熱の場合には、制御弁35及び制御弁36が夫々制御装置17に制御されて適宜の開度で開弁され、制御弁37及び制御弁38が閉弁される。それにより

々制御装置17に制御されて閉弁されると共に電熱体42の電源43が制御装置17に制御されて、電熱体42が適切に発熱する。

この電熱体42より適切な温度に加熱維持されることにより軌道輪6は上記したように適切な温度に加熱維持される。

軌道輪の冷却の場合には、制御弁35及び制御弁36が夫々制御装置17に制御されて適宜の開度で開弁されると共に電熱体42の電源が制御装置17に制御されて遮断され、発熱体42は発熱しない。

そこで、冷却油供給器32からの冷却された油が温度調節油供給管路40を介して通孔22, 22...／螺旋状通孔39に流入して通過し、更に温度調節油流出管路41を介して冷却油供給器32に戻る。この間、通孔22, 22...／螺旋状通孔39を設定流量の冷却油が流れることにより軌道輪は上記したように適切な温度に冷却維持される。

(発明の効果)

この発明の遊星ローラ型動力伝達装置によれば、使用中の遊星ローラ型動力伝達装置に温度変化が

あつても、適切に制御された加熱・冷却が軌道輪に対して行われるので、軌道輪は、遊星ローラと適切な締め代になる温度に維持される。その結果、温度変化による軌道輪、遊星ローラ及び太陽ローラの締め代の増加・減少が防止されるので、締め代が過小に減少することによるスリップの発生や、締め代が過大に増大することによる装置の寿命の短縮が防止される。

4 図面の簡単な説明

第 1 図は、この発明の実施例における遊星ローラ型動力伝達装置の構成図、

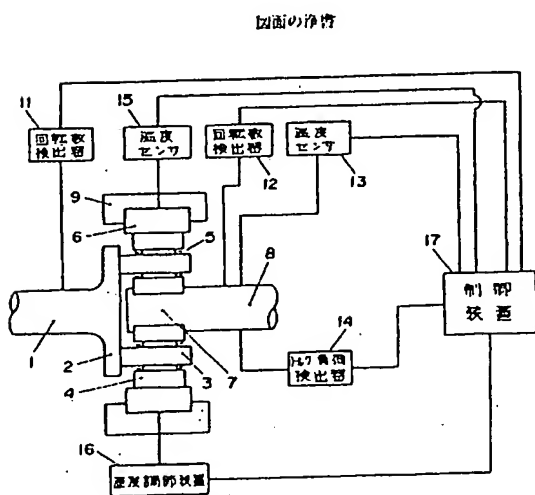
第2図は、この発明の実施例における遊星ローラ型動力伝達装置の制御作動のフローチャート、

第3図は、この発明の実施例における遊星ローラ型動力伝達装置の別形式の制御作動のフローチャート。

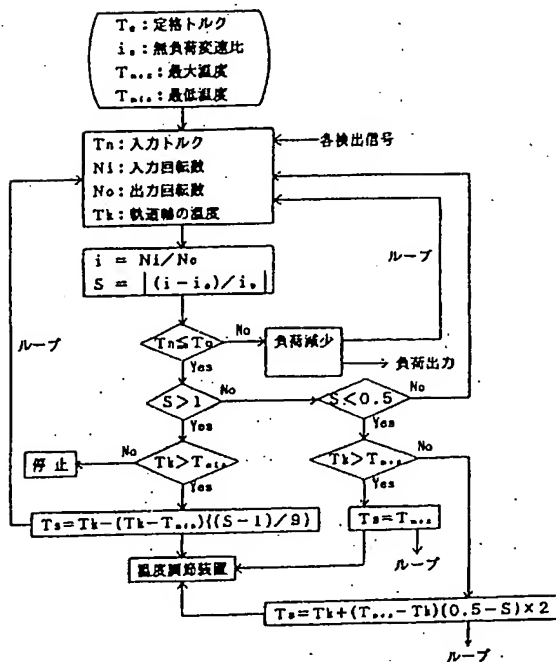
第4図乃至第7図は、この発明の実施例における星ローラ型動力伝達装置の各形式の温度調節制御系の構成図である。

- 1: キャリア軸部 2: キャリア円板部
3: 駆動ピン 4: 遊星ローラ 5: 針状ころ軸受
6: 軌道輪 7: 太陽ローラ 8: 太陽ローラ軸部
9: 輪狀保持体 11, 12: 回転数検出器
13, 15: 温度センサ 14: トルク負荷検出器
16: 温度調節装置 17: 制御装置 21, 22: 通孔
23, 24: 内方フランジ 25, 26, 27, 28: 環状溝
29: 加熱油供給器 30: 加熱油供給管路
31: 加熱油流出管路 32: 冷却油供給器
33: 冷却油供給管路 34: 冷却油流出管路
35, 36, 37, 38: 制御弁 39: 螺旋状通孔
40: 温度調節油供給管路
41: 温度調節油流出管路 42: 電熱体 43: 電熱

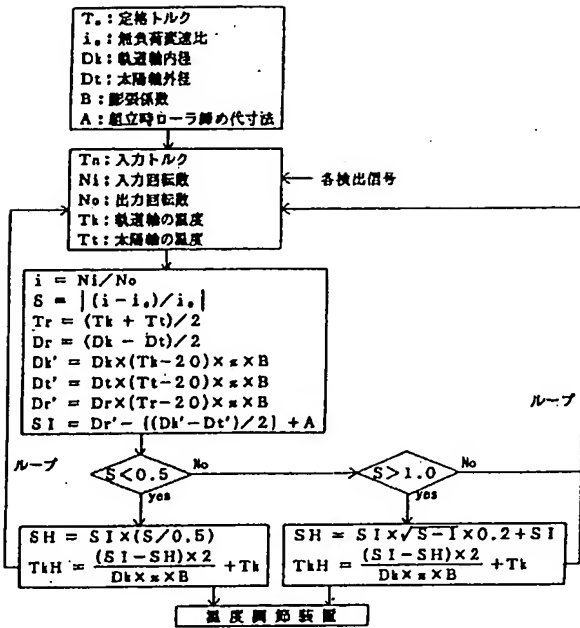
代理人 弁理士 遠藤 善二 郎



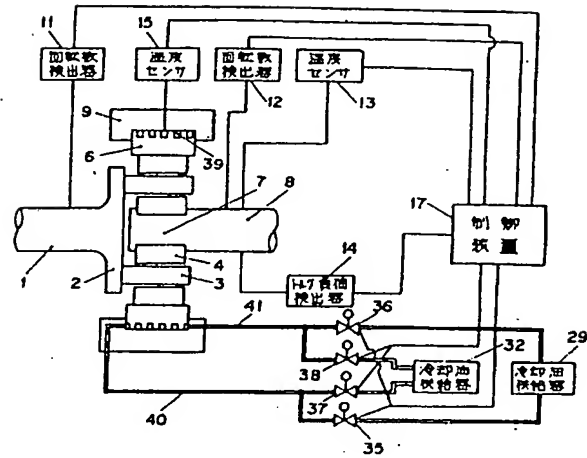
第 1 図



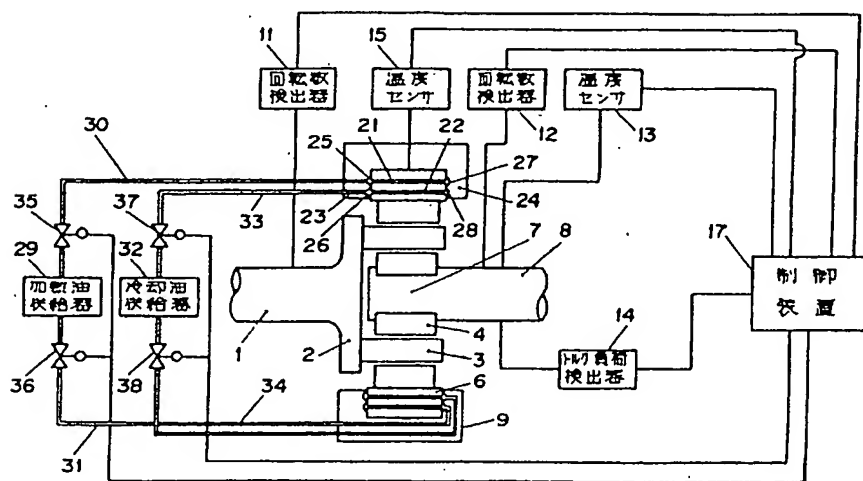
第 2 回



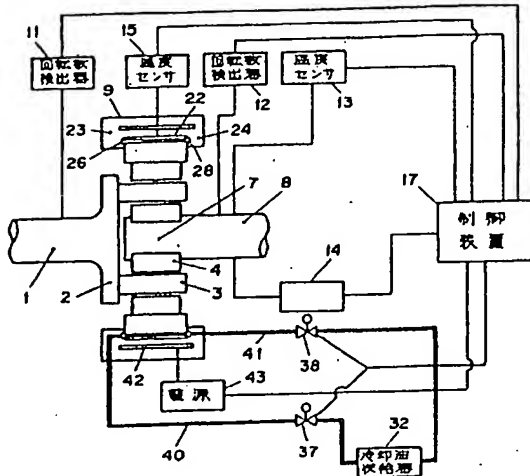
第 3 図



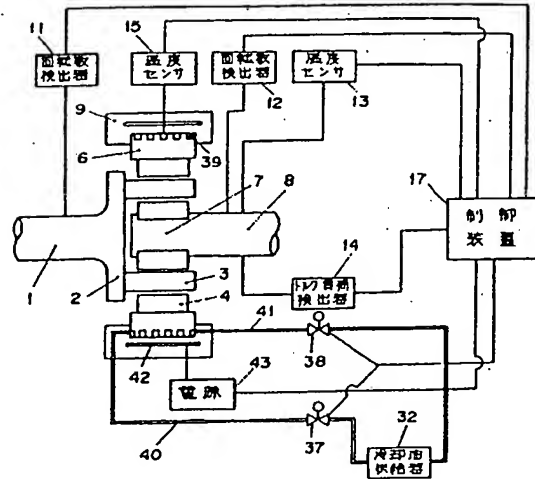
第 5 図



第 4 図



第 6 図



第 7 図

手続補正書 (方式)

平成 2 年 9 月 5 日

特許庁長官 植松 敏 殿

1 事件の表示 平成 2 年特許願第 141330 号

2 発明の名称 遊星ローラ型動力伝達装置

3 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住 所 大阪市 中央区 南船場 三丁目 5 番 8 号

名 称 光 洋 精 工 株 式 有 限 公 司
代表者 坪井 珍彦

4 代理人

〒107
住 所 東京都港区赤坂 8 丁目 4 番 7 号 カームビル 3-B
電話 (401)5592 ・ FAX (478)0323

氏 名 (9353) 弁 理 士 遠 藤 善 二 郎

5 補正命令の日付(発送日) 平成 2 年 8 月 28 日

6 補正の対象 図 面 (全図)

7 補正の内容 別紙の通り

